

비면허 무선기기 현지 조사 및 PMR EXPO 2023 참가 결과보고

2023. 12.

I. 출장 개요

□ 출장 개요

- 출장기간 : 2023. 11 .26 (일) ~ 12. 3 (일), 독일 쾰른, 프랑크푸르트
- 출 장 자 : 전파자원본부 전파자원정비팀 김영기 차장, 정동명 과장

□ 목 적

- 비면허무선기기지원센터 운영을 위해 해외 주요국의 산업계와 네트워크 구축을 통한 무선통신 분야의 최신 기술 동향 및 비면허 무선기기 제도 운영현황 파악
- 아날로그 생활무선국의 '23년 이용종료에 따라 안정적인 디지털 전환을 위해 현지조사를 통한 국내 이용자 보호지원 방안 모색

□ 주요일정

일자	출발지	도착지	업무수행내용	비고
11/26(일)	인천	쾰른	○ 이동 (인천→프랑크푸르트→쾰른)	
11/27(월)	쾰른		○ 비면허 무전기 제도 및 기술동향 파악	
11/28(화)	쾰른		○ PMR EXPO 2023 참관	
11/29(수)	쾰른		- 무전기, 통신기기, 보안관제 분야 제품 전시회 참관	
11/30(목)	쾰른	프랑크푸르트	- 5G 특화망 현황, 위성 통신과 공공 안전 등 기술 동향 컨퍼런스 참여	
12/1(금)	프랑크푸르트		○ 비면허 무전기 제조 유통현황 조사	
12/2(토) ~3(일)	프랑크푸르트	인천	○ 이동(프랑크푸르트→인천)	Day+1

Ⅱ. 비면허 무전기 제도 및 기술동향, 유통현황 조사

〈 비면허 무전기 기술기준 현황 〉

- (개요) 생활무선국은 유럽에서 PMR446(Private Mobile Radio)로 규정되어 ECC 결정(ECC/DEC/(15)05) 및 유럽 기술표준(ETSI EN 303 405)에 따라 446MHz 대역에서 아날로그 및 디지털 PMR446 장비 이용
- (이용현황) 446~446.2MHz(0.2MHz폭) 대역에서 PMR446 용도로 이용, 전파통신위원회 결정* 및 유럽기술 표준 ETSI EN 303 405** 적용
 - ※ PMR446(Private Mobile Radio, 446MHz)은 UHF 무선 주파수 대역 비면허 서비스로, 유럽 연합 대부분 국가에서 비즈니스 및 개인 용도로 사용할 수 있음
 - * ECC/DEC/(15)05 ('15.7.3) : The harmonised frequency range 446.0~446.2MHz, technical characteristics, exemption from individual licensing and free carriage and use of analogue and digital PMR 446 application
 - ** ETSI EN 303 405('17.5.) : Land Mobile Service; Analogue and Digital PMR446 Equipment; Harmonised Standard covering the essential requirements of article 3.2 of Directive 2014/53/EU
- (추진경과) ECC는 ERC/DEC(98)25('98.11.23.)을 통해 446.0~446.1MHz 대역을 아날로그 PMR446용으로 지정, ECC/DEC/(05)12('05.10.28.)을 통해 446.1~446.2MHz 대역을 디지털 PMR446용으로 지정함
 - '15.7.3일, 무선장비 조화를 위해 446.0~446.2MHz 대역의 아날로그 및 디지털 PMR446 이용에 관한 ECC 결정(ECC/DEC/(15)05)* 발표
 - 유럽전기통신표준화기구(ETSI)는 무선 적합성을 목적으로 PMR 표준 EN 300 113-2 및 EN 300 296-2(12.5kHz폭), EN 301 116-2(6.25kHz폭) 개발

< 유럽 주파수 분배표 >

RR Region 1 Allocation and RR footnotes applicable to CEPT	European Common Allocation and ECA Footnotes	ECC/ERC harmonisation measure	Applications	Standard	Notes
AMATEUR RADIOLOCATION 5.271 5.274 5.275 5.276 5.277 5.283	AMATEUR RADIOLOCATION ECA12 ECA36	ERC/REC 70-03	Amateur Radiolocation (military) ULP-WMCE	EN 301 783 EN 303 520	Within the band 430-440 MHz Within the band 430-440 MHz
440 MHz - 450 MHz					
FIXED MOBILE EXCEPT AERONAUTICAL MOBILE Radiolocation 5.269 5.270 5.271 5.284 5.285 5.286	MOBILE EXCEPT AERONAUTICAL MOBILE Radiolocation ECA7 ECA36	ECC/DEC/(15)05 ECC/DEC/(19)02 T/R 25-08	Land military systems Maritime military systems On-site paging PMR 446 PMR/PAMR Radiolocation (military) Wind profilers	EN 300 224 EN 303 405 EN 300 086 EN 300 113 EN 300 219 EN 300 296 EN 300 341 EN 300 390 EN 300 471 EN 301 166 EN 302 561 EN 303 039	Call-out & answer-back PMR446 in 446.0-446.2 MHz Single frequency operation. PPDR on a tuning range basis in 380-470 MHz range according to ECC/DEC/(08)05. Wide area paging on a tuning range basis in 440-470 MHz such as NP2M
					Geographical sharing with other services

- (ECC 결정 주요내용) ECC는 유럽 전역의 아날로그 및 디지털 PMR446 무선장비의 사용조건을 조화시키기 위한 결정 발표('15.7월)
- 446.0~446.2MHz(0.2MHz폭) 대역은 아날로그(12.5kHz 간격) 및 디지털(6.25kHz 및 12.5kHz 간격) PMR446 사용을 위해 지정됨
- 모든 PMR446 장비는 휴대가 가능하며 일체형 안테나와 500mW를 초과하지 않는 유효방사 전력만 사용해야 함

< PMR446(생활무전기) 관련 ECC 결정 (ECC/DEC/(15)05) >

번호	ECC 결정(ECC/DEC/(15)05)
1	이 ECC 결정의 목적은 유럽 전역에서 아날로그 및 디지털 PMR446 무선장비의 사용조건을 조화시키는 것이다.
2	CEPT 주관청은 최저 반송파 주파수가 446.00625MHz인 12.5kHz 간격에 기반한 채널 계획과 함께 아날로그 PMR446 사용을 위해 446.0~446.2MHz 대역을 지정해야 한다
3	CEP 주관청은 최저 반송파 주파수가 각각 446.103125MHz 및 446.10625MHz 인 6.25kHz 및 12.5kHz 간격을 기반으로 하는 채널 계획과 함께 디지털 PMR446 사용을 위해 446.1~446.2MHz 대역을 지정해야 한다.
4	CEPT 주관청은 '18.1.1일 현재 최저 반송파 주파수가 각각 446.003125MHz 및 446.00625MHz인 6.25kHz 및 12.5kHz 간격을 기반으로 하는 채널계획과 함께 디지털 PMR446 사용을 위해 446.0~446.2MHz 대역을 지정해야 한다

5	446.1~446.2MHz 주파수 범위에서 작동하는 아날로그 PMR446 장비는 ETSI TS 103 236 또는 이와 동등한 기술 사양에 지정된대로 보다 강력한 수신기를 사용해야 한다
6	446.0~446.1MHz 주파수 범위에서 작동하는 아날로그 PMR446 장비는 ETSI TS 103 236 또는 2017년 1월 1일 현재 시장에 출시될 때 동등한 기술 사양에 지정된대로 더 강력한 수신기를 사용해야 한다
7	아래의 결정 8, 9 및 10에 따라 CEPT 주관청은 아날로그 및 디지털 PMR446 무선 장비의 운송 및 사용을 허용해야 한다.
8	CEPT 주관청은 다음이 적용되는 아날로그 및 디지털 PMR446 무선장비를 면제해야 한다 ; 개별 라이선스에 대한 현재 결정
9	모든 PMR446 장비는 휴대가 가능하며 일체형 안테나와 500mW를 초과하지 않는 유효 방사 전력만 사용해야 하며 모든 기지국, 중계기 또는 고정 인프라 사용은 제외된다.
10	<p>유해한 간섭의 위험을 줄이기 위해 PMR446 애플리케이션에 다음 기술 특성이 적용되어야 한다.</p> <p>a) 모든 PMR446 무선장비에는 수신기능이 있어야 한다.</p> <p>b) PTT(Push-To-Talk) 기능이 있는 PMR446 무선 장비는 'on'으로 고정될 수 있다. 180초의 최대 송신기 타임아웃을 적용해야 한다.</p> <p>c) PTT(Push-To-Talk) 기능이 없는 PMR446 무선 장비는 180초를 적용해야 한다. 최대 송신기 시간 초과 및 VOX(음성 활성화 교환) 제어</p>
11	모든 기술 요구사항에 대한 PMR446 무선 장비의 준수는 적용 가능한 조화 유럽 표준 ETSI EN 300 113-2, EN 301 116-2 또는 EN 300-296-2로 입증되어야 한다.
12	부속서1의 정의는 이 결정의 목적에 적용된다.
13	이 결정은 철회된 ERC/DEC/(98)25 및 ECC/DEC/(05)12*를 대체한다.
14	이 결정은 2015년 7월 3일부터 발표된다.
15	이 ECC 결정의 바람직한 시행일은 2016년 1월 3일이다.
16	CEPT 주관청은 이 결정이 전국적으로 시행될 때 이 결정을 시행하는 국가 조치를 ECC 의정과 ECO에 전달해야 한다.
<p>* ECC/DEC/(05)12 ('05.10.28.) : ECC Decision of 28 October 2005 on harmonized frequencies, technical characteristics, exemption from individual licensing and free carriage and use of digital PMR 446 applications operating in the frequency band 446.1~446.2MHz → 디지털 PMR446 사용에 관한 기준으로, 아날로그 PMR446에 관한 언급은 없음</p>	

< 비면허 무전기 개발 현황 >

- (Kirisun) 중국 심천에서 2001년 설립되어 무전기, 통신솔루션 등 통신장비를 전문으로 생산하는 기업으로 중국 뿐만 아니라, 미국, 영국에도 법인을 설립하여 글로벌 사업을 추진
- (기술방식) 시장 호환성, 대중성의 장점으로 DMR방식의 디지털 무전기를 출시하였으며, 비면허 무전기는 아날로그 무전기와의 호환을 고려하여 아날로그 및 디지털 겸용 방식 출시함
 - ※ 기술방식 : 디지털 무전기 기술방식은 DMR, DPMR, NXDN 방식 등으로 분류되며 전세계적으로 DMR이 널리 사용됨
- (개발현황) 시장의 수요로 인하여 전체 생산량의 85%는 디지털, 15%는 아날로그 방식의 무전기가 생산되며, 그외에도 한국 등 개별 국가의 규격에 맞춘 OEM 방식의 제품도 다수 생산함

<Kirisun 전시 현황 및 비면허 무전기 >



< 비면허 무전기 유통현황 >

- (ICOM) 일본에서 1964년 설립되어 무전기, 네트워크 장비 등을 제조하는 통신장비 전문기업으로 dPMR, NXDN 디지털 무선전송 기술을 개발하는 등 연구개발에 집중
- (유통현황) 일본은 면허 무전기의 경우 '22년 11월 아날로그를 종료할 예정이었으나 코로나를 이유로 '24년 11월까지로 이용기간을 연장하였으며, 이러한 분위기에 맞춰 비면허 무전기의 경우도 신규 구매시 디지털을 찾는 수요가 예상보다 높은 상황
 - ICOM은 기존 DMR 중심의 시장현황에서 벗어나 일본 Kenwood와 협업하여 dPMR, NXDN, D-star 방식의 디지털 무전기를 개발하여 새로운 시장을 개척하려고 노력함
 - 다만 Motorola를 위주로 기존 시장을 선점한 DMR 방식의 디지털 무전기는 호환성, 배터리 절약 등의 장점으로 시장을 주도함

< 디지털 무전기 기술방식 비교 요약 >

	DMR	dPMR	NXDN
Multiple access	2-slot TDMA	FDMA	FDMA
Frequency band (MHz)	40, 80, 160, 390, 420, 440, 460, 900	136-174 400-470 450-520	136-174 400-470 450-520
Channel spacing	12.5kHz	6.25kHz	6.25kHz
Modulation	4-FSK	4-FSK	4-FSK
Voice Codec	AMBE+2	AMBE+2, RALCWI	AMBE+2
User bit rate	9.6kbps	4.8kbps	4.8kbps
Portable Tx power	37dBm(5W)	37dBm(5W)	37dBm(5W)
Standardization	ETSI(Europe)	ETSI(Europe)	TIA, ARIB(Japan)
Major vendors	Motorola, Hytera	Kenwood, iCOM	Kenwood, iCOM

< ICOM 유럽법인 전경 및 방문 사진 >



< ICOM 비면허 무전기 >

	
<p>dPMR 방식 디지털 비면허 무전기</p>	<p>아날로그 비면허 무전기</p>

Ⅲ. PMR EXPO 2023 참관

< 비면허 무전기 제조사 논의 >

◆ 개요

- PMR EXPO 2023은 전세계의 무전기 제조사의 네트워킹의 장으로 중국, 미국, 일본 등 세계 각국의 제조사가 참여하였으며 KCA는 제조사와의 시장동향에 대한 논의, 한국의 비면허무선기기 이용정책에 대한 홍보를 추진

◆ 논의 결과 요약

- 제조사는 디지털 방식 무전기의 우수한 통신 품질과 주파수의 효율적 이용에 대하여 모두 공감하였으며, 아날로그에서 디지털로 전환하는 시장의 변화를 논의하였고 한국의 아날로그 종료 및 디지털 전환 정책에 대해 인식할 수 있는 계기를 마련함
- **(Motorola solutions)** 미국 무전기 제조사로 무전기 분야의 글로벌 점유율 1위의 사업자, 오랜 역사와 다양한 무전기 라인업을 통해 높은 품질 및 브랜드 신뢰도를 확보함. LMR 등 업무용 무전기에 비해 수요가 적어 비면허 디지털 무전기는 출시하지 않은 상황이며 한국의 비면허 무전기 이용종료 정책에 대해 공감하고 디지털 무전기의 장점 논의
- **(Hytera)** 중국 무전기 제조사로 무전기 분야의 글로벌 점유율 2위 사업자, 적극적으로 글로벌 사업을 추진 중으로 한국에 별도의 법인 설립하였으며, 한국 시장의 비면허 무전기 이용종료에 대해 알고 있으나, 현재로서는 LMR 등 면허 무전기 사업에 주력

- **(Kenwood)** 일본 무전기 제조사로 글로벌 점유율 4위권의 사업자, 적극적인 기술개발을 통해 dPMR방식의 별도의 디지털 비면허 무전기를 출시, 한국의 비면허 무전기 이용종료 정책에 대해 미인지 상황으로 정책에 대해 설명하고 디지털 무전기의 특징 논의
- **(Baofeng)** 중국 무전기 제조사로 타사에 비해 저렴한 가격을 강점으로 한국 및 글로벌 이용자에 어필하고 있으며 무전기에 소요되는 모든 부품을 자체 제작할 수 있는 시설 및 역량으로 보유하여 가격 경쟁에서 장점을 보임.
- **(Kirisun)** 중국 무전기 제조사이며 디지털, 아날로그 방식으로 무전기를 모두 생산하며 자체 제품 판매, OEM 방식의 주문 제작 판매를 병행하고 있으며, 많은 이용자를 보유한 DMR 방식으로 디지털 비면허 무전기를 생산, 비면허 무전기의 다수는 한국 시장을 위해 주문생산
- **(Talkpod)** 중국 무전기 제조사이며 한국의 제조사와 협업하여 OEM 방식으로 한국 시장에 진출하였으며 디지털, 아날로그 방식으로 무전기를 모두 생산하며 자체 제품 판매중으로 비면허 무전기는 아날로그 제품을 주로 생산함
- **(Quanzhou SFE Electronic Technology)** 중국 무전기 제조사이며 한국의 유통사와 지속적으로 거래 중으로 제품 사양에 맞춰 각국의 전파제도에 적합한 무전기를 생산함. 한국의 비면허 아날로그 무전기 이용종료 정책을 설명하고 디지털 비면허 무전기의 장점과 특징에 대해 논의

< 무전기 제조사 전시부스 사진 >



< 무전기 제조사 네트워킹 관련 담당자 명함 >

 <p>Alex Wang General Manager Mobile: +86-139 0506 8028</p> <p>FUJIAN BAOFENG ELECTRONICS CO., LTD. Add: Changfu Industrial Zone, Xiamei, Nan'an, Quanzhou, Fujian, China 362302 Tel: +86-595-86767889 Fax: +86-595-86753889 E-mail: manager@baofengradio.com Http: www.baofengradio.com</p> 	 <p>Adela Zhang Business Manager Talkpod Technology Co., Ltd 4#419 Saige South Tech Park, Shenzhen, Guangdong Wechat: +86-595-86758299 Tel: +86 177 5050 6792 E-mail: Adela@talkpod.com Web: www.talkpodonline.com</p>
 <p>Quanzhou SFE Electronic Technology Co., Ltd</p> <p>David Chen Overseas Sales Manager M +86 15060981027 E-mail: sfe@stecom.cn</p> <p>Add: No.35 Yangming Street Shuangyang Luoyang District Quanzhou City Fujian Province 362012 China Tel: +86-595-2211 7363 Fax: +86-595-2220 1313</p> 	 <p>Hanspeter Leitner Vertrieb / Sales</p> <p>Icom (Europe) GmbH Auf der Krautweide 24, 65812 Bad Soden am Taunus, Germany Phone: +49-(0)6196-76685-43 Mobile: +49-(0)151-21971285 Fax: +49-(0)6196-76685-50 e-mail: Leitner_hanspeter@icomeurope.com www.icomeurope.com</p>
 <p>梁伟利 Willy Leung Managing Director</p> <p>Kirisun UK Limited</p> <p>Unit A2 Precision Business Centre, 100 Masons Road, Stratford Upon Avon, CV37 9NU, UK</p> <p>+44 (0) 1789 595 100 willy.leung@szkirisun.com +44 (0) 7413 926 926 www.kirisun.com</p>	 <p>Hideaki Kanzawa Assistant Manager Sales Management Section International Marketing Department Communications Systems Division</p> <p>JVCKENWOOD Corporation 1-16-2 Hakusan, Midori-ku, Yokohama-shi, Kanagawa, 226-8525, Japan Tel +81-45-939-7362 Fax +81-45-939-7092 kanzawa.hideaki@jvckenwood.com https://www.jvckenwood.com</p> 
<p align="center">Zhongkun Deng Sales Engineer at Hytera Communications Europe</p> <p>Contact</p> <p> Connected Status</p> <p>E-mail zhongkun.deng@hytera-europe.com</p>	<p align="center">Sean Fitzgerald Senior Global Product Marketing Manager at Motorola Solutions</p> <p>Contact</p> <p> Connected Status</p> <p>E-mail sean.fitzgerald@motorolasolutions.com</p>

< 주요 전시 내용 1 - Motorola solutions >

- (기업 개요) 1928년 미국에서 설립 된 통신 및 네트워킹 서비스 기업으로 초창기에는 차량 오디오로 출발해 1980년대 휴대폰으로 전 세계에 이름을 알리기 시작했으나 현재는 보안 관제 및 안전 관련 통신 장비 사업을 중심으로 포트폴리오 운영
- (Connected Vehicle) 통합된 음성, 비디오 및 소프트웨어가 안전 업무환경을 더욱 안전하게 만들고 실시간 CCTV 영상, 실시간 경고 및 캡처, 휴대폰 연동 기능 등을 제공하여 경찰관, 소방관 등 보안 관계자에게 향상 된 보안 관제 기능 제공

< Connected Vehicle 전시 >

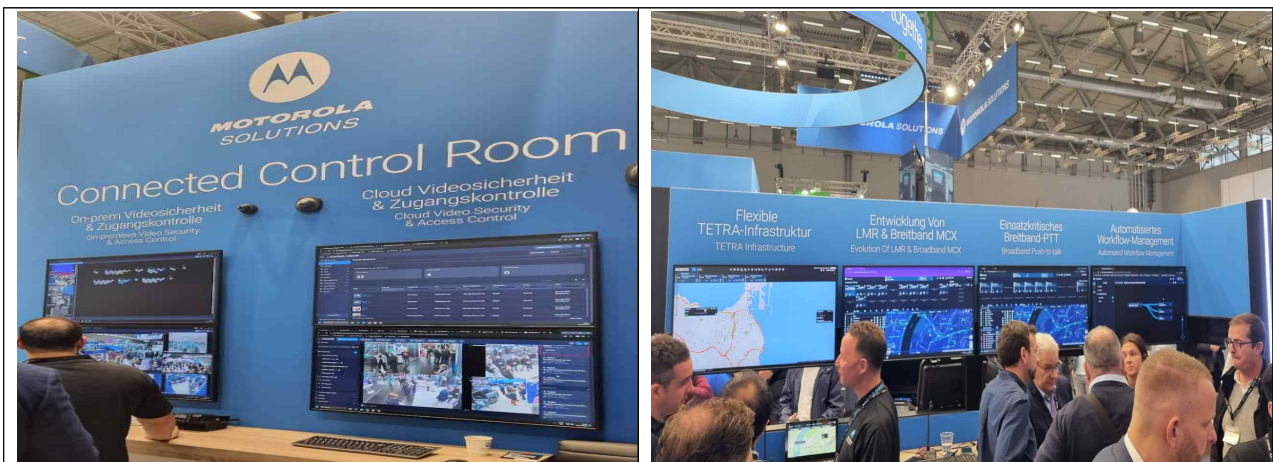


< Connected Vehicle 기능 >

기능	내용
M500 차량 내 비디오솔루션	LTE를 통해 지속적인 비디오 스트리밍, 실시간 경고 및 증거 캡처를 제공하는 강력한 차량 내 비디오 시스템
PSCore 모바일 애플리케이션	Apple CarPlay 와 통합된 PSCore를 사용 하면 일선 직원이 이동 중에도 음성 명령을 통해 운영 작업 가능 특별히 제작된 애플리케이션은 자동 번호판 인식(ANPR) 솔루션을 포함한 기존 백엔드 시스템 및 솔루션과 통합되어 경찰관이 작업을 더 빠르게 완료할 수 있도록 지원
VB400 신체착용 카메라	견고한 고성능 신체 착용 카메라를 사용하면 고품질 비디오 영상을 캡처하고 비디오 스트리밍을 통해 상황 인식
MXM7000 모바일 솔루션	TETRA와 WiFi 및 4G LTE 연결 옵션을 결합한 매우 안전한 최신 음성 및 데이터 통신 기술
MXP600 양방향 라디오	배경 소음을 억제하는 지능형 마이크 기술을 갖춘 견고하고 가벼운 TETRA 휴대용 라디오

- **(Connected Control Room)** 기관 간 정보를 공유하기 위한 솔루션을 제공하고 클라우드 기반 Critical Connect는 LMR 시스템, 광대역 PTT 네트워크 및 제어실 애플리케이션 간의 상호 운용성을 제공하여 모든 관계자의 통신을 원활히 운영하도록 통합서비스 제공

<Connected Control Room 전시 >



< 주요 전시 내용 2 - Hytera >

- (기업 개요) 1993년 중국에서 설립된 무전기, 통신장비 등을 제조 기업으로 중국 정부의 투자를 배경으로 독일 Rohde & Schwarz 무전기 사업부문, 미국 Marketronics 를 인수하는 등 규모를 키워 TETRA 사업을 중심으로 Motorola solutions에 이어 글로벌시장 점유율 2위로 지속 성장 중인 기업
- (TETRA) TETRA(Terrestrial Trunked Radio)는 ETSI에서 설계 및 개발한 TDMA기술을 기반으로 하는 전문 이동 통신 시스템으로 음성 및 데이터를 고속으로 전송할 수 있으며 암호화 기능이 있어 경찰, 소방, 군 등 국가기관은 물론 정유, 항공, 항만, 철도 등 사회 기간시설과 대형 사업장에서 주로 이용
- (Hytera TETRA 특징) 다년간의 경험을 바탕으로 사용자의 실제 애플리케이션 요구 사항과 개인 네트워크 사용자의 습관에 맞는 제품 디자인을 더 잘 충족하는 솔루션을 제공하였으며, 카자흐스탄 철도, 아르헨티나 도시 보안용 등으로 공급

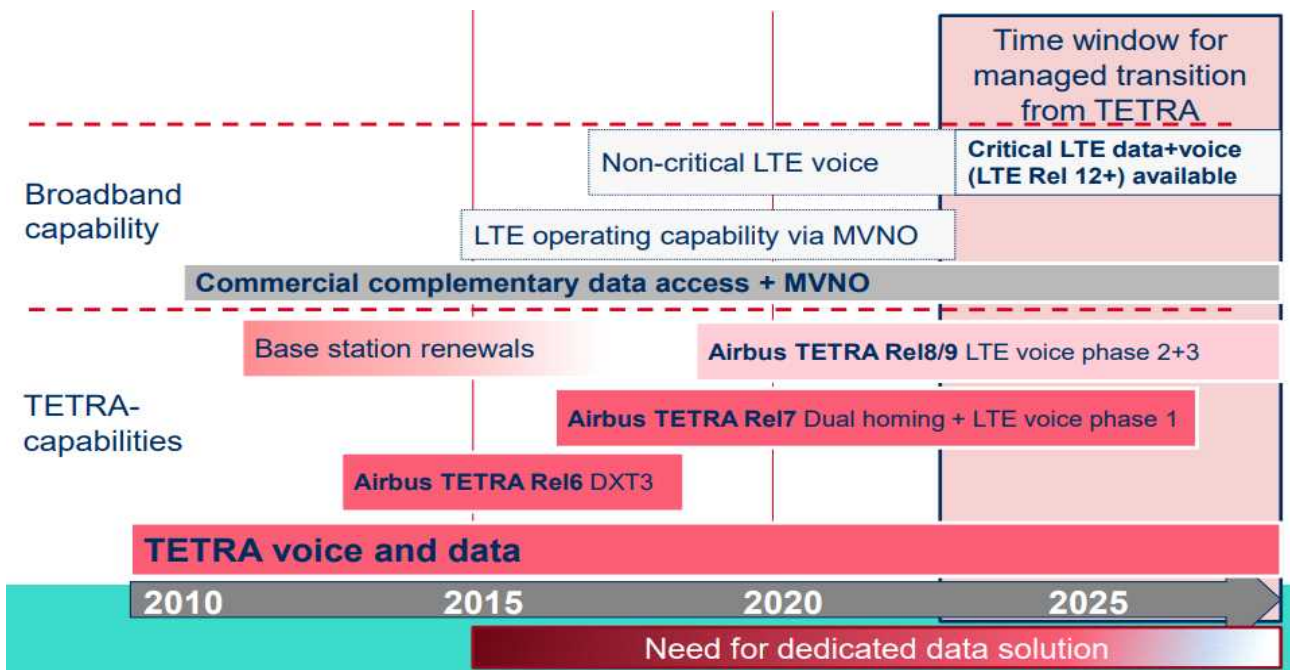
< Hytera 전시 >



< 주요 컨퍼런스 내용 1 - Mission Critical >

- **(Mission Critical)** 업무 수행을 위하여 가장 중요한(필수 불가결한) 요소로 온라인 비즈니스 회사의 통신 시스템이나 재난 통신망, 항공기 운항의 관제 시스템 등이 이에 해당하며 관련업계에서는 전세계적으로 미션 크리티컬이라는 단어로 통용
- **(핀란드 Mission Critical 구축 사례)** 핀란드 정부는 통신, 임무 제어 및 인프라 보안분야 업무를 대행하는 국영기업 Erillisverkot를 설립하여 '98년 TETRA 통신망 Virve 구축
 - 기술의 발달과 함께 LTE, 5G 광대역 기술을 융합한 Virve 2를 개발하여 이용자대상이 한정된 TETRA 단말기의 제한에서 벗어나 이동 통신 이용자도 함께 통신이 가능하며 별도의 앱설치만으로 음성 통신, 실시간 고품질 비디오, 파일 공유, 사물인터넷도 이용가능

< Virve 2 체계도 >



< 주요 컨퍼런스 내용 2 - 5G 특화망 >

- (5G Campus Networks) 한정된 지역에 전용으로 사용되는 소규모 로컬 네트워크의 명칭으로 한국에서는 5G 특화망 또는 이음5G로 지칭되며, 독일의 연방통신청은 다양한 비즈니스 모델 및 시장의 요구사항을 고려하여 상업용으로 할당된 대역 이외에 3.7~3.8GHz 대역, 26GHz(24.25~27.5GHz) 대역을 로컬 면허용으로 분배하여 산업, 농업 및 임업 등 다양한 산업에서의 5G 활용 증대
- (면허 사항) 10MHz 대역폭 단위로 신청할 수 있으며 주파수사용자는 기술 호환성을 유지하면서 인근의 기존 주파수 사용자의 전파 사용에 간섭을 주지 않도록 규정되어 있으며, 5G용 로컬 면허 신청자는 설비를 설치한 후 별도의 전문기관으로부터 검사절차에 통과해야 사용할 수 있음. 면허료는 사용하는 주파수의 대역폭, 신청한 면허 사용 기간, 전파를 할당받아 사용하고자 하는 지역의 토지면적에 따라 결정되는 구조이며 100MHz 대역폭을 주거밀집 지역에 10,000m² 이용시, 1년간 130유로(17만원)을 지불

< 5G 특화망 이용대가 산정 방식 >

- Fee(€) = 1,000 + B · t · 5 · (6a₁+a₂)
 - 기초가액 €1,000 (한화 약 130만 원)
 - B : 할당 대역폭(최소 10MHz에서 최대 100MHz)
 - t : 할당기간(최소 1년에서 최대 10년)
 - a : 할당지역(면적으로 km²기준)
 - ※ a₁ : 주거 및 공공·상업 지역, a₂ : 그 외 지역
 - 5 : 경제적 가치 및 기술혁신 계수

- (산업계 도입 사례) Telefonica, Vodafone, DeutscheTelekom 등 통신사에서는 기업의 5G campus networks 도입을 활성화하기 위해 별도의 솔루션을 출시했으며 산업 전반에 걸쳐 5G망을 도입
- (Lufthansa) 함부르크 기지 내 항공기 격납고 및 엔진 공장에 자가망을 구축하고 Vodafone과 협업하여 기지 내 Lufthansa 항공기 격납고를 커버하는 5G 자가망 구축, 5G를 활용한 고해상도 AR·VR 기술을 통해 빈 항공기 동체에서 3D 객실 설계데이터를 시각화하고 Nokia와 협업하여 기지 내 엔진 공장에 5G 자가망 구축, 영상 스트리밍을 통하여 실시간으로 엔진 메카닉과 협업하거나 원격으로 부품을 검사하는 등 민간 항공기 고객의 엔진원격 검사 서비스 제공
- (BMW) 그룹 최대 규모의 공장인 뉅골핑(Dingolfing) 공장 부지에 자국 통신 S/W 업체 M3connect가 5G 네트워크를 구축하고, BMW는 공장을 5G 네트워크의 테스트베드로 활용하여 장기적으로는 전세계 모든 자사공장에 5G망을 구축 계획을 수립하고 조립 알고리즘 분석, VR 기능을 활용한 실시간 3D 환경 및 시나리오 조성, 스마트 운송 로봇, 유통 경로 연결 기능을 도입

< 5G 특화망 글로벌 시장 전망 (CMI) >

